

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :

2 774 913

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national :

98 02032

⑬ Int Cl<sup>6</sup> : A 61 L 2/24, A 61 L 2/06, B 65 B 55/00

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 19.02.98.

⑯ Priorité :

⑰ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 20.08.99 Bulletin 99/33.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑲ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑴ Demandeur(s) : ALLAF KARIM — FR.

⑵ Inventeur(s) : ALLAF KARIM.

⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire(s) : BREESE MAJEROWICZ.

⑸ PROCÉDE DE REDUCTION OU D'ELIMINATION DE MICRO-ORGANISMES, DE PASTEURISATION, DE STERILISATION DES PRODUITS SOLIDES EN MORCEAUX OU PULVERULENTS ET INSTALLATIONS POUR LA MISE EN OEUVRE D'UN TEL PROCÉDE.

⑹ La présente invention concerne un procédé de débactérisation et/ ou désinfection par traitement thermique maîtrisé de produits solides, en morceaux, cuits ou crus, à humidité variée ou déshydratés, de produits pulvérulents ou des produits liquides ou pâteux comportant une étape d'introduction des produits dans une chambre de traitement hermétique B, une étape de chauffage des produits disposés dans la chambre de traitement (2), caractérisé en ce que le procédé comporte postérieurement à l'étape de chauffage une étape de refroidissement par détente vers le vide.

FR 2 774 913 - A1



Procédé de réduction ou d'élimination de micro-organismes, de pasteurisation, de stérilisation des produits solides en morceaux ou pulvérulents et installations pour la mise en œuvre d'un tel procédé.

5 La présente invention concerne un procédé de pasteurisation, de stérilisation et/ou conditionnement de produits biologiques divers, alimentaires ou pharmaceutiques solides en morceaux, pulvérulents ou liquides.

10 On connaît dans l'état de la technique des procédés de traitement thermiques, des procédés mettant en œuvre des rayonnements, tels que des rayonnements gamma, ultraviolets, ou encore lumineux intenses, et/ou d'autres procédés nécessitant l'utilisation des ultrasons. Le choix de l'une ou l'autre de ces méthodes de pasteurisation ou de  
15 stérilisation se fait en fonction du type de flore ou de micro-organismes à détruire. Or, les méthodes de traitement thermique impliquent systématiquement une altération plus ou moins importante du produit à traiter et de la destruction de nombreuses molécules (protéines, vitamines,...).

20 Cette dégradation est théoriquement d'autant plus réduite que le niveau de température est élevé ; le temps de traitement nécessaire est alors nettement plus faible. Mais les difficultés de maîtriser les faibles durées de traitement et l'importance des erreurs relatives commises  
25 sur leur mesure réduisent considérablement le recours à des traitements thermiques de très haute température. L'UHT n'est ainsi appliquée que dans le cas de produits liquides ou à matrice porteur liquide.

30 En outre, on connaît également des traitements mécaniques, notamment par mise sous des pressions de plusieurs kilobars. Ces traitements, permettant certes de préserver la qualité du produit, ne sont appliqués qu'à des produits liquides ou à matrice liquide et impliquent des coût d'équipements très élevés.

35 La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant un procédé de destruction thermique de micro-organismes capable de préserver au

maximum la qualité et l'état du milieu traité. L'utilisation de la haute température est couplée à une très bonne maîtrise de la durée de traitement grâce une montée très rapide de température et un refroidissement également rapide.

L'objet de la présente invention est de proposer un procédé de pasteurisation et/ou de stérilisation, en volume ou en surface, consistant à introduire les produits à traiter dans une enceinte dans laquelle on injecte de la vapeur d'eau sèche ou humide, pour atteindre une pression  $P_o$ , caractérisé en ce que l'on procède ensuite à une étape ultérieure de refroidissement par détente vers le vide. La détente vers le vide doit être contrôlée entre deux limites : la plus instantanée possible en vue de réduire le temps de refroidissement tr du produit ; et, éventuellement, assez importante en vue de réduire les phénomènes d'expansion, de texturation ou d'extraction. En effet, il est souhaitable pour de nombreuses applications alimentaires ou biologiques, notamment pour le traitement de produits frais ou de plats cuisinés, de ne pas modifier la texture des produits, et de ne pas provoquer l'extraction des arômes et des jus. Selon un mode de mise en œuvre préféré, la durée de la détente brusque est fonction du produit à traiter, sa forme, ses dimensions et la qualité visée. Elle est systématiquement comprise entre l'instantanéité et 5 secondes.

Avantageusement, la pression initiale  $P_i$  dans l'enceinte de traitement avant l'injection de vapeur doit être réduite ( $P_i < 0,2$  bar) en vue de réduire le temps de montée en chauffage  $t_m$  des produits à traiter.

Avantageusement, la pression de traitement  $P_o$  est comprise entre 0,8 et 10 bar.

De préférence, la pression après la phase de détente brusque est comprise entre 1 millibar et 0,6 bar.

Selon une variante particulière, on évite ou réduit tout chauffage en volume des morceaux du produit solide en vue de localiser le traitement thermique à la surface. On tend alors à l'utilisation d'une vapeur humide à pression  $P_0$  élevée durant un temps de traitement relativement faible.

Selon une autre variante la mise initiale sous vide par le passage de la pression atmosphérique ou supérieure d'air ou d'un gaz vers la pression  $P_i$  est réalisée d'une façon assez brusque en vue de renforcer les effets mécaniques.

Ce traitement concerne des produits biologiques divers, en poudre ou solides, entiers ou en morceaux, bruts, découpés ou broyés, crus, cuits, complètement ou partiellement déshydratés, etc. L'élimination complète ou partielle des micro-organismes est souvent couplée à une élimination partielle de l'eau libre de la surface des produits en morceaux.

L'invention concerne également plusieurs installations pour la pasteurisation et/ou la stérilisation contrôlées du type comportant une zone destinée à recevoir les produits à traiter, des moyens de dépressurisation et d'instauration de pression de vapeur dans la dite zone.

Avantageusement, les installations pour la pasteurisation ou/et la stérilisation comporte un réservoir à vide d'une contenance de préférence au moins 20 fois supérieure à l'enceinte de traitement, un système de connexion tel qu'une vanne à commande rapide étant intercalée entre la zone de traitement et le réservoir de vide. Le réservoir de vide est relié à une pompe à vide, le débit du système de connexion (la vanne à commande rapide) étant déterminé en fonction du produit et de l'objectif à atteindre de façon à permettre un équilibrage des pressions

entre l'enceinte et le réservoir à vide dans un délai allant de l'instantanéité possible à 5 secondes.

Avantageusement, la délimitation de la zone de traitement et de la zone sous vide est réalisée par un système de joint et de contraintes mécaniques ; l'élimination de ces contraintes mécaniques et le mouvement mécanique de ces deux zones d'une par rapport à l'autre doit assurer la détente " instantanée" vers le vide. Dans cette variante, une vanne éventuelle entre les deux zones de traitement et du vide peut être utilisée en vue de réduire l'instantanéité de la détente et d'en augmenter le temps de dépressurisation. Les contraintes mécaniques sur le produit peuvent ainsi être également réduites.

Avantageusement, un système de récupération et de conditionnement- du produit sous vide ou sous atmosphère contrôlée (gaz neutre, etc. ...) peut être utilisé. Il permettra de maintenir le produit à un faible taux de germes lors du conditionnement et assure un temps de conservation et de préservation relativement prolongé.

Avantageusement, deux systèmes de sas assurent le premier le passage du produit de l'extérieur vers l'intérieur de la chambre ou zone de traitement et le deuxième le passage du produit de la chambre ou zone de traitement vers l'extérieur en vue de sa récupération et son conditionnement. Le fonctionnement de l'installation peut ainsi être relativement continu.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, concernant deux familles d'installations conformes à l'invention.

Les figures 1 à 4 représentent des vues schématiques respectives de ces deux installations selon des variantes de l'invention :

- la figure 1 représente une vue schématique d'une installation I,

- la figure 2 représente une vue schématique d'une variante de l'installation I,

5                   - la figure 3 représente une vue schématique d'une installation II,

- la figure 4 représente une vue schématique d'une variante de l'installation II,

10                   Les tableaux (1) et (2) représentent les principales phases du traitement respectivement des deux installations en question, selon quelques variantes de l'invention.

15                   L'installation représentée en figure 1 comporte les principales parties suivantes :

- Une chambre de chargement (1)

- Une chambre de traitement (2).

20                   Ces deux chambres (1, 2), de volume similaire (par exemple ici de 70 litres).

La chambre de chargement (1) présente ici un diamètre de 35cm et une hauteur de 60 cm.

25                   La chambre de traitement (2) présente un diamètre de 40 cm et est munie d'un tuyau central (3) à paroi poreuse de 20 cm de diamètre. Sa hauteur est de 75 cm. Le tuyau central (3) assure le traitement d'une couche de plus faible épaisseur de produit, ici 10 cm d'épaisseur.

30                   L'installation comporte par ailleurs un panier d'amortissement intermédiaire (4) de forme et un panier de récupération (5) du produit traité.

35                   Elle comprend enfin un réservoir à vide (6) d'un volume ici de 100 fois environ celui de la chambre de traitement (2) soit 7m<sup>3</sup>

La définition de ces trois derniers éléments(4 à 6), leurs dimensions et leur forme géométriques ainsi que la

position du cylindre des chambres (1 et 2) (angle  $\alpha$ ) dépendent des produits à traiter, des conditions opératoires à adopter et de la qualité recherchée.

L'installation comporte également une pluralité  
5 d'électrovannes:

V1 entre le système extérieur de chargement et la chambre de chargement (1) ,

10 V2 entre la chambre de chargement (1) et la chambre de traitement (2),

V3 entre la chambre de chargement (1) et le système à vide ; V3 est à ouverture rapide.

15 Une vanne électrocommandée est prévue C1 à la partie supérieur de la chambre de traitement (2). De section d'ouverture contrôlable, elle permet d'assurer, au travers d'une ouverture simultanée avec V3, ou au travers d'une ouverture précédant celle de V3, en vue d'une réduction importante de la vitesse d'éjection du produit.

20 Un premier système d'ouverture est prévu entre la chambre de vidange C et le panier de récupération D

Un second système d'ouverture est prés ou entre le panier de récupération et l'extérieur (post-traitement ou de conditionnement).

25 L'installation comporte encore divers robinets électro-commandés:

30 R1 entre le réservoir à vide et la chambre de chargement A, en vue d'y assurer le vide dans la chambre de chargement (1) juste après chargement (fermeture V1) et avant l'ouverture de vanne V3,

R2 injection de vapeur,

R3 injection d'air comprimé (ou éventuellement d'un gaz sous pression),

35 R4 éjection éventuelle d'eau condensé, avant la détente (ouverture de V3),

R5 injection éventuelle d'air ou d'un gaz neutre dans le réservoir de récupération D en vue de la préservation du produit traité.

5                    Le réservoir à vide (6) est formé d'un cylindre métallique à double paroi ici d'un volume de 7 m<sup>3</sup>. La partie basse est formée d'une surface conique et d'un récupérateur (F) du liquide condensé. Ce récupérateur de liquide (F) est séparé par deux électrovannes respectivement  
10                    (R6) du réservoir à vide (E) et (R7) du milieu extérieur.

                  Un robinet (R8) sert à la mise du récupérateur (F) sous pression après fermeture de (R6) et avant ouverture de (R7).

15                    Une pompe à vide de type connu réalise et maintient le vide dans le réservoir. L'installation est munie de nombreux capteurs de pression et de température assurant la possibilité de son pilotage à l'aide d'un  
                  micro-ordinateur commandant les séquences de pressurisation et de dépressurisation et contrôlant la durée et la  
20                    température à l'intérieur de l'enceinte.

                  Le protocole de traitement peut être schématisé par le tableau (1) décrivant la séquence de commande du traitement.



O correspond à l'action "Ouvrir"

F correspond à l'action "Fermer"

O correspond à l'action "maintenir ouvert"

F correspond à l'action "maintenir fermé"

5

Phases	temps (s)	V1	R1	V2	R2	V3	R3	R4	mV	O1	O2
1	0	O	F+	F+	O	F+	F+	F+	F+	F	F+
2	2	O+	F+	F+	O+	F+	F+	F+	F+	F+	O
3	8	F	F+	F+	O+	F+	F+	F+	F+	F+	F
4	9	F+	O	F+	O+	F+	F+	F+	F+	O	F+
5	12	F+	F	F+	O+	F+	F+	F+	F+	O+	F+
6	15	F+	F+	F+	F	F+	F+	F+	F+	O+	F+
7	15	F+	F+	F+	F+	O	F+	F+	O	O+	F+
8	15 <sup>+</sup>	F+	F+	F+	F+	O+	F+	F+	F	O+	F+
9	16	F+	F+	F+	F+	F	F+	F+	F+	O+	F+
10	17	F+	F+	O	F+	F+	F+	F+	F+	O+	F+
11	20	F+	F+	F	F+	F+	F+	F+	F+	O+	F+

Le tableau 1b expose les principales phases du traitement.

Phases	A	B	D
1	Chargement	Injection de vapeur et mise sous vide	Présence d'un produit déjà traité
2	Poursuite de chargement	Maintient sous pression	Vidange du produit (vers post-traitement ou conditionnement)
3	Arrêt de chargement	. . . . .	Isolation du sas
4	Mise sous vide	. . . . .	Mise sous vide
5	Arrêt de la mise sous vide	. . . . .	-----
6	-----	. . . . .	-----
7	-----	Détente (connexion simultanée avec le vide et Patm) et vidange de B dans C	Chargement du produit

8	-----	Maintien de la connexion avec le vide	-----
9	-----	-----	-----
10		Chargement	-----

Les doubles parois de (C) et de (E) permettent de réguler la température de chacun de ces deux réservoirs en vue de privilégier la condensation en E et la récupération de liquide en (F). D'autres condenseurs peuvent également être envisagés en particulier entre (E) et le système de pompage.

Selon une variante particulière, la vanne V3 est remplacée par un système représenté schématiquement à la figure 2. Il s'agit d'un ensemble mécanique à 2 positions principales :

F Position insérée (a) correspond à V3 fermée

F Position décalée (b) correspond à V3 ouverte

Figure 2a : Position insérée (chambre de traitement B fermée).

Figure 2 b : Position décalée (chambre de traitement B ouverte connectée au réservoir à vide E).

Cinq joints assurent l'étanchéité nécessaire au traitement en question :

- J1 et J2 assurent une étanchéité statique lorsque le système est en position insérée (a). La forme et le volume de ces joints J1 et J2, et la précision des mesures des pièces métalliques permettent d'assurer une très haute étanchéité simultanément entre la chambre de traitement (B) et le réservoir à vide (C) (joint J1) et la chambre de traitement (B) et le milieu extérieur.

- J3 assure une étanchéité statique lorsque le système est en position décalée (b). La forme et le volume de ce joint J3 et la précision des mesures des pièces métalliques permettent d'assurer une très haute étanchéité entre l'ensemble sous vide de la chambre de traitement (B) et du réservoir à vide (C) et (E) d'une part, et du milieu extérieur, d'autre part.

- Les joints latéraux J4 et J5 entre les parois de la chambre de traitement B et celles du réservoir à vide E assurent une certaine étanchéité relative mobile au cours du passage rapide du système entre les deux positions (a) et (b).

Le passage rapide de la position insérée (a) à la position décalée (b) est facilité du fait du vide dans le réservoir (C) et (E). Le passage de la position décalée (b) à la position insérée (a) et le maintien en position (a) peuvent être obtenus à l'aide d'un système mécanique, pneumatique et/ou hydraulique.

L'installation I sous ses deux variantes est d'autant plus adaptée que le produit à traiter est en vrac. Sa récupération peut s'effectuer sous atmosphère contrôlée, gaz neutre ou vide.

L'installation II présente deux variantes principales, la première plus adaptable aux produits préconditionnés et la deuxième aux produits en vrac.

La première variante comporte les parties suivantes :

- une enceinte de traitement sous vide (U) en connexion avec le réservoir à vide E,

- un réservoir à vide E avec les divers éléments nécessaires cités pour l'installation I, à savoir le système de pompage, le système de condensation et le récupérateur du liquide condensé F, ainsi que R6 ; R7 et R8.

L'enceinte de traitement U comporte :

- un système de sas S assurant successivement l'admission du produit dans l'enceinte puis son extraction vers l'atmosphère extérieure, un système T mobile à deux positions a et b délimitant une zone de traitement haute température - haute pression (position (a)) et de détente par passage à la position ouverte (b). Une vanne  $r_1$  assure la mise sous pression vapeur dans la zone déterminée par la position (b) fermée du système T,

- un système de conditionnement sous vide V.

Le sas S de réception est formé :

- d'un système de cloche C à deux positions, ouverte et fermée, assurant le passage du produit de l'atmosphère au sas S. En position fermée, l'étanchéité est assurée entre le vide dans le sas S ou l'encontre U et l'atmosphère extérieure,

- d'un système de connexion,  $r_v$  assurant la connexion avec le vide et  $r_g$  pour la mise sous pression d'air ou d'un gaz,

- d'un plateau P de réception du produit qui a pour rôle de:

- assurer l'étanchéité entre l'enceinte U et l'atmosphère quand la cloche C est en position ouverte,

- renvoyer le produit traité et recevoir le produit à traiter quand la cloche C est en position ouverte,

- transporter le produit à traiter vers l'intérieur de l'enceinte de traitement puis après chargement du produit traité et conditionné, le transporter vers le sas quand la cloche C est en position fermée.

Le fonctionnement de cette installation peut être présentée par les étapes suivantes :

Phases	P	CC	$r_v$	$r_g$	V	T	$r_1$
--------	---	----	-------	-------	---	---	-------

Rotation par l'intermédiaire d'un système adéquat pour amener simultanément le produit à traiter vers la zone de traitement HTHP, le produit traité vers la zone de conditionnement et le produit traité et conditionné vers la zone du plateau du sas.

	F	F+	F+	F+	M	F	F+
	F+	F+	F+	O	M+	F+	O
	F+	F+	F+	F	A	F+	O+
	F+	O	F+	F+	A+	F+	O+
	F+	F	F+	F+	A+	F+	F
	O	F+	F+	F+	A+	O	F+

où :

**F** : Fermé  
**O** : Ouvert  
**M** : En marche  
**A** : En arrêt

**F+** : Maintenu fermé  
**O+** : Maintenu ouvert  
**A** : Maintenu en  
 marche  
**A+** : Maintenu en  
 arrêt

REVENDICATIONS

1. Procédé de débactérisation et/ou désinfection  
par traitement thermique maîtrisé de produits solides, en  
5 morceaux, cuits ou crus, à humidité variée ou déshydratés,  
de produits pulvérulents ou des produits liquides ou pâteux  
comportant une étape d'introduction des produits dans une  
chambre de traitement hermétique B, une étape de chauffage  
des produits disposés dans la chambre de traitement (2),  
10 caractérisé en ce que le procédé comporte postérieurement à  
l'étape de chauffage une étape de refroidissement par  
détente vers le vide.

2. Procédé de débactérisation et/ou désinfection  
15 par traitement thermique maîtrisé de produits selon la  
revendication 1 caractérisé en ce que l'étape de chauffage  
est réalisée sous une pression supérieure ou égale à 1 bar.

3. Procédé de débactérisation et/ou désinfection  
20 par traitement thermique maîtrisé de produits selon l'une  
quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce  
que le chauffage est assuré par injection de vapeur d'eau  
humide ou surchauffée sous une pression supérieure à 0,8  
bar.

4. Procédé de débactérisation et/ou désinfection  
par traitement thermique maîtrisé de produits selon la  
revendication 2 ou 3 caractérisé en ce que l'étape de  
chauffage par vapeur d'eau est précédée d'une étape de mise  
30 sous vide de la chambre de traitement. La pression initiale  
avant le chauffage est inférieure à 0,2 bar.

5. Procédé de débactérisation et/ou désinfection  
par traitement thermique maîtrisé de produits selon la  
35 revendication 2 ou 3 caractérisé en ce que l'étape de  
refroidissement se fait par détente vers une pression  
inférieure à 0.1 bar.

5 6. Procédé de débactérisation et/ou désinfection  
par traitement thermique maîtrisé de produits selon la  
revendication 4 caractérisé en ce qu'une surpression est  
réalisée avant la mise sous vide initial intervenant avant  
le traitement thermique et que la mise sous vide initial est  
réalisée d'une façon brusque en vue de mieux préparer le  
traitement thermique en surface des produits solides en  
morceaux.

10 7. Procédé de débactérisation et/ou désinfection  
par traitement thermique maîtrisé de produits selon les  
revendications précédentes caractérisé en ce que l'on  
procédé à une étape initiale de réglage des paramètres  
15 opératoires tels que le niveau de température de chauffage,  
la durée du chauffage, la vitesse de la détente vers le  
vide, la valeur de divers autres paramètres opératoires et  
la température et la pression de vapeur d'eau, en fonction  
du produit à traiter, des organismes et micro-organismes à  
20 éliminer et de la qualité à préserver et à assurer.

8. Procédé de débactérisation et/ou désinfection  
par traitement thermique maîtrisé de produits selon l'une au  
moins des revendications précédentes caractérisé en ce que  
25 la vitesse de détente est déterminée de façon à ne pas  
altérer la texture des produits traités.

9. Procédé de débactérisation et/ou désinfection  
par traitement thermique maîtrisé de produits selon les  
30 revendications précédentes caractérisé en ce que la  
débactérisation peut être localisée à la surface des  
produits en morceaux, couplée éventuellement à une réduction  
d'eau libre de la surface du produit

35 10. Procédé de débactérisation et/ou  
désinfection par traitement thermique maîtrisé de produits  
selon les revendications précédentes caractérisé en ce que

l'opération peut provoquer une réduction voire une élimination des réactions de dégradation enzymatique.

5                   11. Procédé de débactérisation et/ou  
désinfection par traitement thermique maîtrisé de produits  
selon la revendication précédente caractérisé en ce que le  
produit est par la suite conditionné sous vide ou sous gaz  
neutre en vue de sa préservation. La durée de la  
10                   préservation dépend de la nature du produit et des  
conditions opératoires de traitement, de conditionnement et  
de stockage.

15                   12. Installation pour la débactérisation et/ou la  
désinfection par traitement thermique maîtrisé selon l'une  
quelconque des revendications précédentes, comportant une  
chambre de traitement destinée à recevoir les produits à  
traiter, des moyens de chauffage de la dite chambre et des  
moyens pour assurer une réduction rapide de la pression dans  
la dite chambre.

20                   13. Installation pour la débactérisation et/ou  
la désinfection par traitement thermique maîtrisé selon la  
revendication 12 caractérisée en ce que l'instauration du  
vide dans la chambre de traitement est assurée par connexion  
25                   de la dite chambre de chargement (1) avec une enceinte de  
volume au moins 10 fois supérieur à celui de la chambre de  
traitement.

30                   14. Installation pour la débactérisation et/ou  
la désinfection par traitement thermique maîtrisé selon  
l'une quelconque des revendications 12 ou 13, caractérisée  
en ce que la durée du processus d'instauration du vide dans  
la chambre de traitement est maîtrisée par des systèmes à  
ouverture très rapides couplées à des micro-vannes de  
35                   connexion avec le réservoir à vide.



15. Installation pour la débactérisation et/ou la désinfection par traitement thermique maîtrisé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisée en ce que les produits, suite à leur traitement sont récupéré  
5 sous vide ou sous atmosphère contrôlée d'un gaz adéquat à leur préservation et leur stockage.

16. Installation pour la débactérisation et/ou la désinfection par traitement thermique maîtrisé selon  
10 l'une quelconque des revendications 12 à 15 caractérisée en ce que les produits sont préconditionnés avant leur traitement thermique qui concerne ainsi le produit et son support de conditionnement.

17. Installation pour la débactérisation et/ou la désinfection par traitement thermique maîtrisé selon l'une quelconque des revendications 12 à 16 caractérisée en ce que un système de conditionnement sous vide ou sous  
15 atmosphère contrôlée d'un gaz adéquat à la préservation et au stockage du produit, est actionné après le traitement thermique du produit et du support.  
20

18. Installation pour la débactérisation et/ou la désinfection par traitement thermique maîtrisé selon  
25 l'une quelconque des revendications 12 à 17 caractérisée en ce que les diverses opérations d'introduction du produit dans la chambre de traitement, le traitement thermique, la détente et le conditionnement avant ou suivant l'extraction du produit sont réalisées d'une façon automatisée  
30 pré-programmée.

19. Produits pulvérulents débactérisé (1) résultant d'un traitement selon un procédé de débactérisation et/ou désinfection par traitement thermique maîtrisé comportant une étape d'introduction des produits  
35 dans une chambre de traitement hermétique (2), une étape de chauffage des produits disposés dans la chambre de

traitement (2), et une étape de chauffage une étape de refroidissement par détente vers le vide.

20. Produits en morceaux, crus ou cuits, à humidité  
5 variée ou deshydratés en vrac, préconditionnés ou conditionnés, résultant d'un traitement selon un procédé de débactérisation et/ou désinfection par traitement thermique maîtrisé selon les diverses revendications 1 à 11.